

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 310.7

**Anmeldetag:** 10. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH,  
Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen

**IPC:** F 15 B, B 60 T

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 09. Januar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Holz

30.01.03 Hr/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen entsprechend den gattungsbildenden Merkmalen des Anspruchs 1. Derartige Vorrichtungen dienen insbesondere in Fahrzeugbremsanlagen dazu, unerwünschte Betriebsgeräusche zu senken. Ursächlich für diese Betriebsgeräusche ist, dass in Fahrzeugbremsanlagen üblicherweise Kolbenpumpen eingesetzt werden, deren Kolben von einem rotierend angetriebenen Exzenterelement Hubbewegungen aufgezwungen werden. Infolge dieser Hubbewegungen erfolgt eine zyklische Druckmittelförderung, welche im angeschlossenen Hydraulikkreis Druckpulsationen auslösen kann. Letztere sind im Fahrgastraum eines Fahrzeugs hörbar und beeinträchtigen den Komfort.

20

25

Eine Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen ist beispielsweise aus der DE 4234013 A1 bereits bekannt. Die Figur 3 dieses Dokuments zeigt einen Hydroblock einer elektronisch steuerbaren Fahrzeugbremsanlage mit einer Aufnahmebohrung, welche das Gehäuse der Vorrichtung bildet. Die Aufnahmebohrung ist zur Umgebung hin durch einen formschlüssig verankerten Deckel verschlossen und begrenzt in ihrem Inneren eine Dämpfungskammer. In diese mündet ein, von einem Druckerzeugerelement kommender, Zuströmkanal ein, sowie ein Abströmkanal aus. An der Austrittsstelle des Abströmkanals befindet sich eine Drossel.

30

35

Am Aufbau dieser bekannten geräuschkämpfenden Vorrichtung ist nachteilig, dass der Deckel und die Drossel jeweils Einzelbauteile sind, die am Hydroblock im mehreren aufeinander folgenden Arbeitsschritten zu verankern sind. Die zuverlässige Fixierung

dieser einzelnen Bauteile ist montagebegleitend zu überprüfen, ebenso muss die Druckmitteldichtheit nach außen gewährleistet werden. Diese Arbeitsschritte machen die Herstellung der Einrichtung aufwändig und teuer.

5 Vorteile der Erfindung

10 Eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat gegenüber diesem aufgezeigten Stand der Technik den Vorteil, dass sie extern vormontierbar ausgebildet ist, das heißt dass deren Montage, Dichtheits- und Funktionsprüfung losgelöst von der Montage des Hydroblocks erfolgen kann. Die Baueinheit lässt sich anschließend in wenigen an sich bekannten Arbeitsschritten am Hydroblock befestigen, baut selbst verhältnismäßig kompakt und erfordert am Hydroblock wenig Freiraum zum Angriff von Verankerungswerkzeugen.

15 Weitere Vorteile oder vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen oder der nachfolgenden Beschreibung.

20 Die Unteransprüche 2 bis 4 begehren Schutz für spezielle Ausbildungen des Gehäuses. Dieses lässt sich durch diese beanspruchten Merkmale fertigungstechnisch besonders einfach und damit besonders kostengünstig herstellen. Mit den Merkmalen des Anspruchs 5 wird erreicht, dass Druckanstiege im Inneren der zugrundeliegenden Dämpfungsvorrichtung über ein bezüglich der mechanischen Festigkeit der Baueinheit erträgliches Maß hinaus vermieden werden. Derartige Druckanstiege könnten ansonsten infolge einer verschmutzungsbedingten Zusetzung der Drosselbohrung und/oder infolge eines temperaturbedingten Viskositätsanstiegs des Druckmediums zustande kommen und würden auf Dauer die in Fahrzeugbremsanlagen vorhandenen Pumpenelemente beziehungsweise die die Pumpenelemente beaufschlagende Antriebseinheit aus Elektromotor und Exzenter schädigen. Die Ansprüchen 6 und 7 sind auf eine hinsichtlich ihrer Kosten besonders günstige Ausbildung eines Filters gerichtet, während mit den 30 Merkmalen des Anspruchs 8 das Bauvolumen der Dämpfungsvorrichtung begrenzt und damit eine besonders kompakte Bauweise erreicht werden kann.

## Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

5

Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer, in eine Aufnahme eines Hydroblocks einer elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlage eingesetzten erfindungsgemäßen Vorrichtung im Längsschnitt, Weiterbildungen der Erfindung sind in den Figuren 2 bis 7, als Ausschnitte, ebenfalls im Längsschnitt dargestellt, Figur 8 zeigt den Gegenstand nach Figur 7 in der Draufsicht. Die in der nachfolgenden Beschreibung verwendeten Bezugszeichen für einander entsprechende Bauteile wurden in allen Figuren einheitlich verwendet.

10



## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

15

Figur 1 zeigt als Ausschnitt einen Hydroblock 10 einer elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlage, mit einer Aufnahme 12, in die eine erfindungsgemäß vormontierte Dämpfungseinheit 14 eingesetzt ist. Die Aufnahme 12 ist dazu sacklochartig ausgebildet und in ihrem Durchmesser von außen nach innen einmal abgestuft. Im Wandungsbereich mit dem größeren Durchmesser mündet ein quer zur Längsachse der Aufnahme 12 verlaufender Zuströmkanal 16 ein, während im Bodenbereich der Aufnahme 12 ein koaxial zu deren Längsachse ausgerichteter Abströmkanal 18 ausmündet. Es ist davon auszugehen, dass der Zuströmkanal 16 mit einem hydraulischen Druckerzeuger (nicht dargestellt) und der Abströmkanal 18 unter anderem mit einem Hauptbremszylinder (ebenfalls nicht dargestellt) der elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlage verbunden ist. Diese Verbindungen sind anhand von im Hydroblock 10 ausgebildeten Druckmittelkanälen realisiert. Abgesehen davon ist es für die Funktion einer Dämpfungseinheit 14 nicht zwangsweise erforderlich, dass diese vom Druckmittel durchströmt ist, also einen separaten Zuströmkanal und einen separaten Abströmkanal aufweist. Vielmehr wäre es ebenso vorstellbar lediglich einen hydraulischen Anschluss vorzusehen.

20

25



30

35

Die Dämpfungseinheit 14 nach Figur 1 hat ein aus zwei Bauteilen zusammengesetztes Gehäuse 20. Diese zwei Bauteile sind ein hülsenförmiger Hohlkörper 22 und ein topfförmiges Element 24, in welches der Hohlkörper 22 mit seinem ersten Ende

eingesetzt ist, so dass das topfförmige Element 24 dessen stirnseitige Öffnung im Wesentlichen verschließt. Das topfförmige Element 24 und der Hohlkörper 22 sind beide aus Metall hergestellt und von außen formschlüssig, vorzugsweise durch eine Laserschweißverbindung 26, fest miteinander verbunden. Das topfförmige Element 24 weist im Wandungsabschnitt zwischen seiner Bodenfläche und dem Ende des eingesetzten Abschnitts des Hohlkörpers 22 eine radiale Öffnung auf, welche den Zulauf 28 in das Innere des Gehäuses 20 bildet. Dieser Zulauf 28 mündet in einen, sich aufgrund der gestuften Ausführung der Aufnahme 12 ergebenden und von den Wandungen der Aufnahme 12 und des topfförmigen Elements 24 begrenzten Ringraum 30 ein. In diesen Ringraum 30 mündet ebenfalls der mit dem hydraulischen Druckerzeuger verbundene Zuströmkanal 16 ein.

In axialer Richtung ist der Ringraum 30 einerseits durch eine einteilig am Ende des topfförmigen Elements 24 ausgebildete Befestigungsvorrichtung 32 verschlossen. Diese Befestigungsvorrichtung 32 weist eine, am äußeren Ende angeordnete, radial abstehende Schneidkante 34 auf, deren Außendurchmesser größer ist, als der Durchmesser der Aufnahme 12, ferner zwei in Richtung der Bodenfläche des topfförmigen Elements 24 axial zueinander beabstandete und auf den Durchmesser der Aufnahme 12 abgestimmte Ringstege 36 und darüber hinaus zwischen den Ringstegen 36 und der Schneidkante 34 ausgebildete, umfangseitig offene Nuten 38. Zur Verankerung der Dämpfungseinheit 14 am Hydroblock 10 wird das topfförmige Element 24 in die Aufnahme 12 eingepresst, wobei die Schneidkante 34 Material der Wandung der Aufnahme 12 in die Nuten 38 hinein verdrängt und damit eine formschlüssige und gleichzeitig flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen der Dämpfungseinheit 14 und dem Hydroblock 10 erzeugt.

Derartige Verbindungen werden als sogenannte self-clinch-Verbindungen bezeichnet, wobei anstelle der beschriebenen Verbindung auch andere druckdichte Verbindungen vorstellbar wären, wie beispielsweise Gewinde-, Schweiß-, Press- oder Klemmverbindungen.

Auf der, dieser Befestigungsvorrichtung 32 gegenüber liegenden Seite des topfförmigen Elements 24 ist einteilig ein zweiter Dichtungsquerschnitt 40 ausgebildet. Dessen Außendurchmesser ist auf den im Durchmesser kleineren Teil der Aufnahme 12 abgestimmt und verhindert somit einen hydraulischen Kurzschluss zwischen dem Zuströmkanal 16 und dem Abströmkanal 18. Darüber hinaus weist das topfförmige Element 24 eine Drosselvorrichtung 42 in Form einer im Bereich seiner Bodenfläche

exzentrisch angeordneten Drosselbohrung 43 auf, wobei die Drosselbohrung 43 ein Längen-/Durchmesserverhältnis von wenigstens 2,0 hat. Die Längsachse dieser Drosselbohrung 43 verläuft parallel zum Abströmkanal 18, in welchen diese Drosselbohrung 43 einmündet. Selbstverständlich könnten alternativ auch mehrere  
5 derartige Drosselbohrungen 43 am topfförmigen Element 24 vorgesehen werden, die gemeinsam in den Abströmkanal 18 einmünden.

Das in dieser Figur 1 nicht dargestellte zweite, dem topfförmigen Element 24 gegenüber liegende Ende des Hohlkörpers 22 ist ebenfalls verschlossen, wobei das hierzu  
10 notwendige Verschlussstück wahlweise separat oder einteilig mit dem Hohlkörper 22 ausgebildet werden kann. Das Gehäuse 20 der Dämpfungseinheit 14 begrenzt dadurch in seinem Inneren eine Dämpfungskammer 44. Darin ist in einem Einbauraum 46 zwischen dem Ende des Hohlkörpers 22 und der Bodenfläche des topfförmigen Elements 24 ein Filter 48 eingesetzt. Der Hohlkörper 22 ist an seinem, im Inneren des topfförmigen  
15 Elements 24 liegenden Ende eingezogen, wobei dieser Einzug 50 einen Anschlag bildet, der die axiale Position des Filter 48 gewährleistet.

Das Filter 48 besteht aus einem vorzugsweise spritzgusstechnisch aus Kunststoff hergestellten Filterträger 52, der in Form eines Ringes ausgebildet ist und mehrere, durch  
20 Stege voneinander getrennte Radialöffnungen 54 aufweist. Diese sind durch ein aus Übersichtlichkeitsgründen nur angedeutetes Filtergewebe 49 abgedeckt, welches vorteilhafterweise bei der Herstellung des Filterträgers 52 im Randbereich vom Kunststoffmaterial umspritzt wird. An seinen beiden Enden sind am Filterträger umfangseitig vorstehende Dichtungen 56 angeformt. Zudem hat das Filter 48 an  
25 wenigstens dem der Bodenfläche des topfförmigen Elements 24 zugewandten Ende wenigstens einen axialen Vorsprung 58, welcher das Filter 48 im Abstand zur Bodenfläche hält. Das Maß des Vorsprungs 58 ist derart gewählt, dass die beiden Dichtungen 56 des Filterträgers 52 zu beiden Seiten des Zulaufs 28 in der Wandung des topfförmigen Elements 24 liegen. In Wirkverbindung mit dem Einzug 50 des  
30 Hohlkörpers 22 wird dadurch sichergestellt, dass der Dämpfungseinheit 14 zuströmendes Druckmittel vor seinem Austritt durch die Drosselbohrung 43 mittels des Filtergewebes 49 von Verunreinigungen gesäubert wird. Damit wird einer Verstopfung der Drosselbohrung 43 entgegen gewirkt.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Dämpfungseinheit 14, welches sich vom oben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1 dadurch unterscheidet, dass das Element 24 mehrteilig ausgebildet ist. Das Element 24 besteht aus einem beidseitig offenen Hülsenkörper 60 sowie einer Drosselplatte 62. In das erste Ende des  
5 Hülsenkörpers 60 ist der Hohlkörper 22 abschnittsweise eingesetzt, während die Drosselplatte 62 am dazu gegenüberliegenden zweite Ende verankert ist und exemplarisch eine einzige, exzentrisch angeordnete Drosselbohrung 43 aufweist. Der Hülsenkörpers 60 ist im Innendurchmesser zweimal abgesetzt, wobei im  
10 durchmesserkleinsten, innenliegenden Abschnitt der Hohlkörper 22 und im durchmessergrößten Abschnitt die Drosselplatte 62 befestigt ist. Der Hohlkörper 22 steht gegenüber dem ersten durchmesserkleinsten Abschnitt axial vor und ist an diesem vorstehenden Absatz mechanisch aufgeweitet. Diese Aufweitung 64 wird nach der Montage des Hohlkörpers 22 und vor der Montage der Drosselplatte 62 durch Einführen  
15 eines entsprechend geformten Stempels in den bis zu diesem Zeitpunkt noch offenen Hülsenkörper 60 hergestellt. Damit wird ein wirksamer Formschluss zwischen beiden Bauteilen und somit eine hohe Druckfestigkeit der Dämpfungseinheit 14 erreicht. Nach dem Einlegen des Filters 48 in den Bereich des mittleren Innendurchmessers des Hülsenkörpers 60 erfolgt die Montage der Drosselplatte 62 durch Einpressen und damit der Verschluss der Dämpfungseinheit 14. Das Filter 48 liegt stirnseitig am Ende des  
20 Hohlkörpers 22 und an der Innenseite der Drosselplatte 62 an. Der Hohlkörper 22 ist als preisgünstiges Tiefziehteil mit einem geschlossenen, kuppelartig geformten ersten Ende 66 ausgebildet. Damit wird neben der Einsparung eines separaten Verschlusssteils ein besonders druckmitteldichter und druckbeständiger Hohlkörpers 22 geschaffen.

Im weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist in die Dämpfungskammer 44 der Dämpfungseinheit 14 ein Elastomerkern 70 eingesetzt, der mit Ausnahme eines zwischen dem Elastomerkern 70 und dem Filter 48 verbleibenden Flüssigkeitsvolumens 72 die Dämpfungskammer 44 vollständig ausfüllt. Dieses Flüssigkeitsvolumen 72 befindet sich an der Stelle der Aufweitung 64 des Hohlkörpers 22. Der Elastomerkern 70 besteht  
25 vorzugsweise aus Silikonkautschuk, welches chemisch beständig gegenüber Bremsflüssigkeit und mechanisch beständig gegenüber den auftretenden Druck- und Schwingungsbelastungen ist. Darüber hinaus weist Silikonkautschuk über die auftretende Betriebsdauer im relevanten Temperatur- und Frequenzbereich eine relativ konstante Volumenkompressibilität auf. Die damit einhergehenden Federeigenschaften erlauben es,  
30 dass eine Dämpfungseinheit 14 mit Elastomerkern 70 ein geringeres Volumen aufweisen

kann, als eine vergleichbare, nur mit inkompressiblen Druckmedium befüllte Dämpfungseinheit, um im Hydrauliksystem die zur Dämpfung der Druckpulsationen erforderliche Elastizität bereitzustellen. Mit anderen Worten lässt sich durch den Einsatz eines Elastomerkerns 70 Bauvolumen der Dämpfungseinheit 14 einsparen und gleichzeitig die potentielle Gefahr minimieren, die von nur schwer spülbaren Hohlräumen im System ausgeht, in denen sich Gasblasen ansammeln können.

Konstruktiv ist der Elastomerkern 70 mit Ausnahme einer konzentrisch zu seiner Längsachse verlaufenden Durchgangsöffnung 74 und an seinem Außenumfang parallel zu dieser Durchgangsöffnung 74 verlaufenden Längsnuten, welche in Figur 3 nicht zu erkennen sind, massiv ausgebildet. Sinn und Zweck der Längsnuten und der Durchgangsöffnung 74 ist es zur besseren Montage des Elastomerkerns 70 die im Inneren des Hohlkörpers 22 eingeschlossene Luft abströmen zu lassen und ferner unter Betriebsbedingungen ein Druckgleichgewicht am Elastomerkern 70 einzustellen, also partielle mechanische Überlastungen zu vermeiden. Bezüglich des weiteren Aufbaus der Dämpfungseinheit 14 nach Figur 3 wird auf die Erläuterungen zu Figur 2 verwiesen.

Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer weitergebildeten Ausführung der Drosselvorrichtung 42. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass der Drosselbohrung 43 hydraulisch gesehen ein Druckbegrenzungsventil 80 parallel geschaltet ist. Damit wird erreicht, dass Druckanstiege über ein für den Zusammenhalt der Bauelemente und deren mechanische Belastbarkeitsgrenze zulässiges Maß hinaus vermieden werden. Druckanstiege können beispielsweise im Falle eines verschmutzungsbedingten Verschlusses der Drosselbohrung 43 und/oder im Falle niedriger Betriebstemperaturen auf Grund der gestiegenen Viskosität des Druckmittels auftreten und können sich negativ auf andere Baugruppen einer Fahrzeugbremsanlage, insbesondere auf die Funktionsfähigkeit der Druckerzeuger und deren Antriebseinheit auswirken. Die nachfolgend erläuterte, weitergebildete Drosseleinrichtung 42 kommt grundsätzlich ohne ein vorgeschaltetes Filter 48 aus. Dennoch kann es bei bestimmten Anwendungsfällen sinnvoll sein diese weitergebildete Drosselvorrichtung 42 trotzdem mit einem derartigen Filter 48 auszustatten.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 besteht die Drosselvorrichtung 42 aus einem Ventilkörper 82, der einen in das Innere der Dämpfungseinheit 14 hineinragenden Ventildom 84 und einen an den Ventildom 84 angeformten umlaufenden Ventilflansch 86



umfasst. Mit diesem Ventilflansch 86 ist der Ventilkörper 82 im Inneren des  
Hülsenkörpers 60 gehalten und verschließt diesen nach außen. Auf der Innenseite des  
Ventilflansches 86 liegt ein ringförmiger Stützkörper an, welcher den Ventildom 84  
umschließt und sich mit seiner Stirnfläche gegen den Elastomerkern 70 abstützt. Der  
Stützkörper ist umfangseitig mit durchgehenden Längsschlitzten versehen.

Der Ventildom 84 hat zur Darstellung des Druckbegrenzungsventils 80 eine zur seiner  
Längsachse exzentrisch versetzte, durchgehende Ausnehmung 85, die an ihrem inneren  
Ende einmal abgestuft ist. An dieser Stufe 88 begrenzt ein konischer Ventilsitz 90 einen  
Durchlassquerschnitt 91, der durch ein Ventilglied 92 in Form einer Kugel verschlossen  
ist. Hierzu wirkt auf das Ventilglied 92 ein konzentrisch zur Längsachse der Ausnehmung  
86 angeordnetes Federelement 94 ein, welches sich an einem in die Ausnehmung  
eingepressten Stopfen 96 abstützt. Der Stopfen 96 weist einen Durchbruch 98 auf, so dass  
Druckmittel, welches bei geöffnetem Ventilsitz 90 durch die Ausnehmung 85 strömt  
abfließen kann. Über die Auslegung des Federelements 94 kann die Druckschwelle  
bestimmt werden, bei der das Druckbegrenzungsventil 80 gegen die Kraft des  
Federelements 94 öffnet.

Wie bereits erläutert, ist dieses Druckbegrenzungsventil 80 der Drosselbohrung 43  
parallel geschaltet, welche beim vorliegenden Ausführungsbeispiel beispielhaft an der  
Umfangsfläche des Ventildoms 84 angeordnet ist und radial in den von der Ausnehmung  
85 gebildeten Raum einmündet. Eine Zuströmung zur Drosselbohrung 43 erfolgt durch  
den Zulauf 28 im Hülsenkörper 60 und einen zwischen dem Außenumfang des  
Ventildoms 84 und dem Innenumfang des Stützkörpers 48 bestehenden Ringspalt 100,  
wobei dieser Ringspalt 100 axial begrenzt ist durch eine Durchmessererweiterung 102  
des Ventildoms 84 im Bereich des Ventilflansches 86. Selbstverständlich können auch  
bei diesem Ausführungsbeispiel mehrere derartige Drosseln 43 vorgesehen werden, um  
die beschriebene Drosselvorrichtung 42 an den jeweiligen Einsatzfall anzupassen. Dabei  
muss die Anordnung der Drosselbohrungen 43 nicht zwangsweise im Bereich des  
Ventildoms 84 erfolgen, sondern kann beispielsweise auch im Bereich des  
Ventilflansches 86 beziehungsweise an der den Ventilsitz 90 aufweisenden Stirnfläche  
des Ventildoms 84 sein.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Drosselvorrichtung 42a zeigt Figur 5. Der  
Ventilkörper 82a dieses Ausführungsbeispiels ist vorzugsweise als trichterförmiges

Tiefziehteil ausgeführt und weist dementsprechend ein, einen Durchlassquerschnitt 91a begrenzendes und im Außendurchmesser eingezogenes erstes Ende und ein von einer umlaufenden Bördelung 104 begrenztes, im Außendurchmesser größeres zweites Ende auf. Dieser Ventilkörper 82a ist umfangseitig im Bereich dieses zweiten Endes in einer  
5 Stufenbohrung 106a des Hülsenkörpers 60a gehalten und liegt stirnseitig an einer beispielhaft konisch nach innen geneigten Schulter 108 dieser Stufenbohrung 106 an. Mittels der Bördelung 104 ist am zweiten Ende des Ventilkörpers 82a ein Federelement 94a mit Durchgangsausnehmungen 112a in seiner Grundfläche befestigt. Das Federelement 94a ist als geschlitzte Blattfeder ausgebildet, die im Bereich ihres  
10 Zentrums eine sphärisch gekrümmte Aufnahme für ein Ventilglied 92a in Form einer Kugel hat. Das Federelement 94a ist vorgespannt und presst dadurch das Ventilglied 92a elastisch gegen den Durchlassquerschnitt 91a. Im Falle eines Druckanstiges im Raum vor dem Durchlassquerschnitt 91a wirkt eine Druckkraft in einer Richtung auf das Ventilglied 92a ein, die der Kraft des Federelements 94a entgegenwirkt.  
15 Auslegungsbedingt gibt dadurch das Federelement 94a ab einem gewissen Druckniveau den Durchlassquerschnitt 91a successive frei, so dass eine Druckabsenkung stattfindet. Die Drosselbohrung 43a ist bei diesem Ausführungsbeispiel im halsförmig eingezogenen Abschnitt des Ventilkörpers 82a als Durchgangsbohrung ausgeführt.

20 Das Ausführungsbeispiel nach Figur 6 zeigt eine Drosselvorrichtung 42b in einer Stufenbohrung 106b des Hülsenteils 60b, die anstelle einer Kugel nach Figur 5 ein zu beiden Enden hin konisches und endseitige Abflachungen aufweisendes Kegelelement als Ventilglied 92b aufweist. Dieses Kegelelement ist mit einer axial durchgehenden Längsbohrung 110 versehen, deren erster, dem Durchlassquerschnitt 91b zugewandter  
25 Bohrungsabschnitt die Drosselbohrung 43b bildet, welche in einer Stufe in einen durchmessergrößeren zweiten Bohrungsabschnitt übergeht. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist demnach das Ventilglied 92b vom Druckmittel durchströmt. Im Bereich seines größten Außendurchmessers ist das Kegelelement mit einem Federelement 94b verbunden. Dieses ebenfalls als Blattfeder ausgebildete Federelement 94b ist  
30 umfangseitig am Ventilkörper 82b fixiert und weist über seine Grundfläche verteilt angeordnete Durchgangsausnehmungen 112b auf, durch die hindurch Druckmittel bei geöffnetem Durchlassquerschnitt 91b abströmen kann. Im dargestellten Zustand dichtet das Ventilglied 92b, beaufschlagt durch die Vorspannung des Federelements 94b, diesen Durchlassquerschnitt 91b ab. Der Hülsenkörper 60b und der Ventilkörper 82b sind

abgesehen von der am Ventilglied 92b ausgebildeten Drosselbohrung 43b identisch zu dem des Ausführungsbeispiels nach Figur 5 ausgebildet.

5 Beim in Figur 7 gezeigten weiteren Ausführungsbeispiel ist kein separates Ventilglied vorgesehen. Der Ventilkörper 82c ist als Tiefziehteil aus einem Material mit federelastischen Eigenschaften, beispielsweise Federstahl, hergestellt und napfförmig ausgebildet. Er weist demnach eine umlaufende Wandung 114 auf, mit der er in einer Stufenbohrung 106c eines Hülsenkörpers 60c bis auf Anschlag an der Schulter 108c gehalten ist. Die Bodenfläche 116 nach Figur 8 des Ventilkörpers 82c überspannt den 10 Querschnitt dieser Stufenbohrung 106, wobei eine zentrisch platzierte Durchgangsöffnung in dieser Bodenfläche 116 die Drosselbohrung 43c bildet. Radial von dieser Durchgangsöffnung gehen sternförmig Schlitz 118 aus, so dass die zwischen diesen Schlitz 118 liegenden Bereiche der Bodenfläche elastisch verformbare Federzungen 120 bilden. Durch Druckbeaufschlagung der Federzungen 120 wölbt sich 15 die Bodenfläche 116 des Ventilkörpers 82c in Figur 7 nach unten aus, wodurch die Durchgangsöffnung 43b vergrößert und damit das Druckniveau abgebaut wird. In den Figuren 5 bis 7 ist die Strömungsrichtung eines Druckmittels anhand des Richtungspfeils R angedeutet.

20 Es ist anzumerken, dass die in Zusammenhang mit den verschiedenen Ausführungsbeispielen erläuterten Einzelmerkmale nicht an diese Ausführungsbeispiele gebunden sind, sondern dass selbstverständlich einzelne oder mehrere Merkmale miteinander kombinierbar sind, ohne dass die sich dadurch ergebenden Varianten vom Grundgedanken der Erfindung abweichen. Dieser Grundgedanke wird darin gesehen die 25 Drosselvorrichtung 42 und das Gehäuse 20 zu einer extern vormontierbaren und beispielsweise in Bezug auf ihre Dichtheit prüfaren Dämpfungseinheit 14 zusammenzufassen und diese Dämpfungseinheit 14 durch einen relativ einfachen und kostengünstig durchführbaren Arbeitsgang in einer Aufnahme 12 eines Hydroblocks 10 einer elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlage zu verankern.

30.01.03 Hr/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Patentansprüche

- 15
1. Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen, insbesondere für elektronisch regelbare Fahrzeugbremsanlagen, mit einem, eine Dämpfungskammer (44) umschließenden Gehäuse (20), wenigstens einem in die Dämpfungskammer (44) einmündenden hydraulischen Anschluß (16, 18) und mit einer Drosselvorrichtung (42), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (20) und die Drosselvorrichtung (42) eine extern vormontierbare und in einer Aufnahme (12) verankerbare Dämpfungseinheit (14) bilden.
- 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (20) der Dämpfungseinheit (14) einen zu wenigstens einer Seite hin offenen Hohlkörper (22) und ein die Öffnung des Hohlkörpers (22) im wesentlichen verschließendes Element (24) umfasst, wobei dieses Element (24) an seinem Außenumfang eine angeformte Befestigungsvorrichtung (32) zur Verankerung der Dämpfungseinheit (14) in der Aufnahme (12) eines Hydroblocks (10) einer Fahrzeugbremsanlage aufweist.
- 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Element (24) topfförmig, mit einem offenen ersten Ende und einem im wesentlichen verschlossenen zweiten Ende ausgebildet ist und dass die Drosselvorrichtung (42) in Form wenigstens einer Drosselbohrung (43) am verschlossenen Ende des Elements (24) ausgeführt ist.
- 30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Element (24) aus einem beidseitig offenen Hülsenkörper (60) besteht, in dessen erstes Ende der Hohlkörper (22) abschnittsweise eingesetzt ist und dass die Drosselvorrichtung (42)
- 35

in Form eines mit wenigstens einer Drosselbohrung (43) versehenen Drosselkörpers (62) ausgebildet ist, welcher in das dem Hohlkörper (22) gegenüberliegende Ende des Hülsenkörpers (60) eingesetzt ist.

- 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens einen Drosselbohrung (43) der Drosselvorrichtung (42) ein Druckbegrenzungsventil (80) hydraulisch parallel geschaltet ist, welches einen in Abhängigkeit von dem vor der Drosselbohrung (43) herrschenden Druck offenbaren Durchlassquerschnitt (91, 91a, 91b) aufweist..
- 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung des Durchlassquerschnitts (91, 91a, 91b) des Druckbegrenzungsventils (80) ein Ventilglied (92, 92a, 92b) vorgesehen ist, das von einem Federelement (94) beaufschlagt ist.
- 15
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts der Drosselvorrichtung (42) ein Filter (48) vorgesehen ist.
- 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (48) als radial vom Druckmittel durchströmbares Ringfilter ausgebildet ist, das einen Radialöffnungen (54) aufweisenden Filterträger (52) und wenigstens ein die Radialöffnungen (54) abdeckendes Filtergewebe (49) aufweist.
- 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterträger (52) des Filters (48) spritzgusstechnisch aus Kunststoff hergestellt ist und dass das Filtergewebe (49) im Randbereich der Radialöffnungen vom Material des Filterträgers (52) umspritzt ist .
- 30
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in die Dämpfungskammer (44) ein Elastomerkern (70) aus Silikonkautschuk eingesetzt ist.
- 35
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkern (70) wenigstens eine axial verlaufende Durchgangsöffnung (74) aufweist.

12.   Hydraulikblock für eine elektronisch regelbare Fahrzeugbremsanlage mit  
wenigstens einer Dämpfungseinheit (14) entsprechend den Merkmalen nach einem  
der Ansprüche 1 bis 11.

30.01.03 Hr/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen



Zusammenfassung

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Dämpfung von Druckpulsationen, die insbesondere in elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlagen zur Dämpfung der von Druckerzeugern in einem angeschlossenen Hydraulikkreis ausgelösten Druckpulsationen einsetzbar sind. Derartige bekannte Einrichtungen weisen ein Gehäuse (20) auf, welches eine Dämpfungskammer (44) einschließt, ferner wenigstens einen in die Dämpfungskammer (44) einmündenden hydraulischen Anschluss (16,18) und eine

20

Drosselvorrichtung (42) .

25



Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, das Gehäuse (20) und die Drosselvorrichtung (42) als kompakte, vormontierbare Dämpfungseinheit (14) auszubilden, welche kostengünstig und in wenigen Arbeitsgängen am Hydroblock (10) einer elektronisch regelbaren Fahrzeugbremsanlage verankerbar ist.

1/4

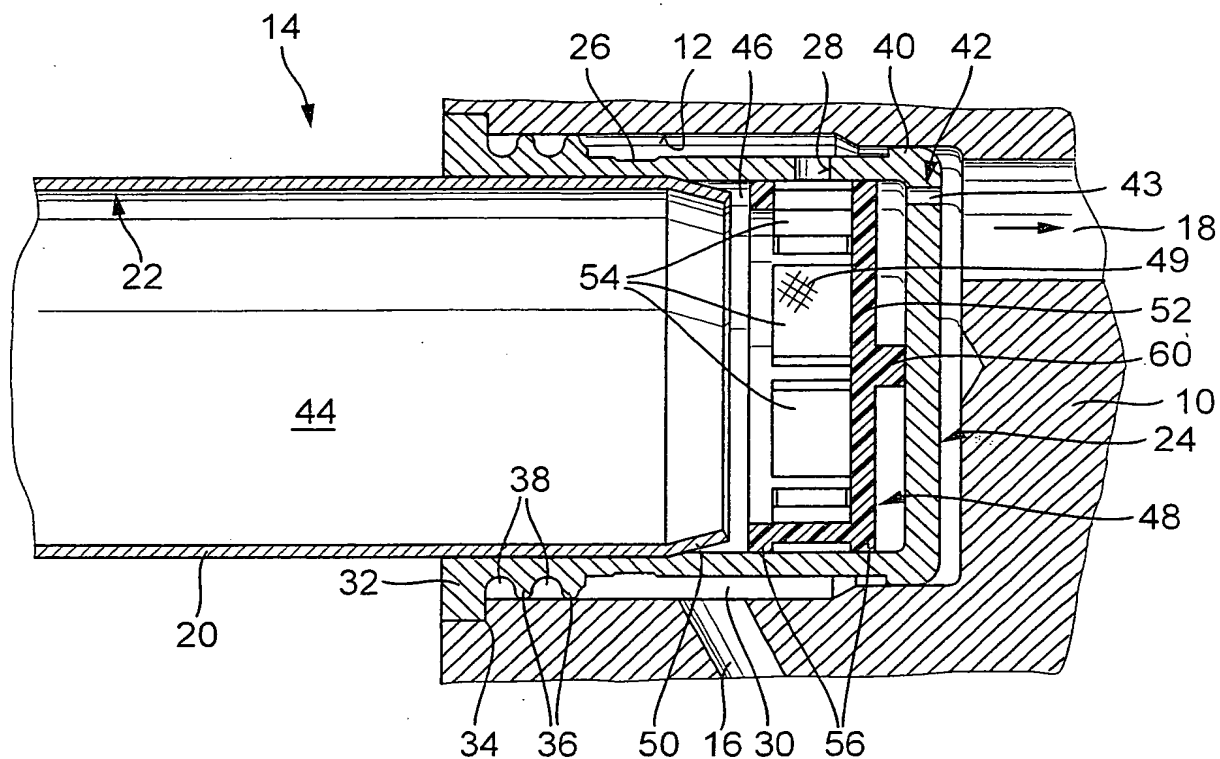


Fig. 1

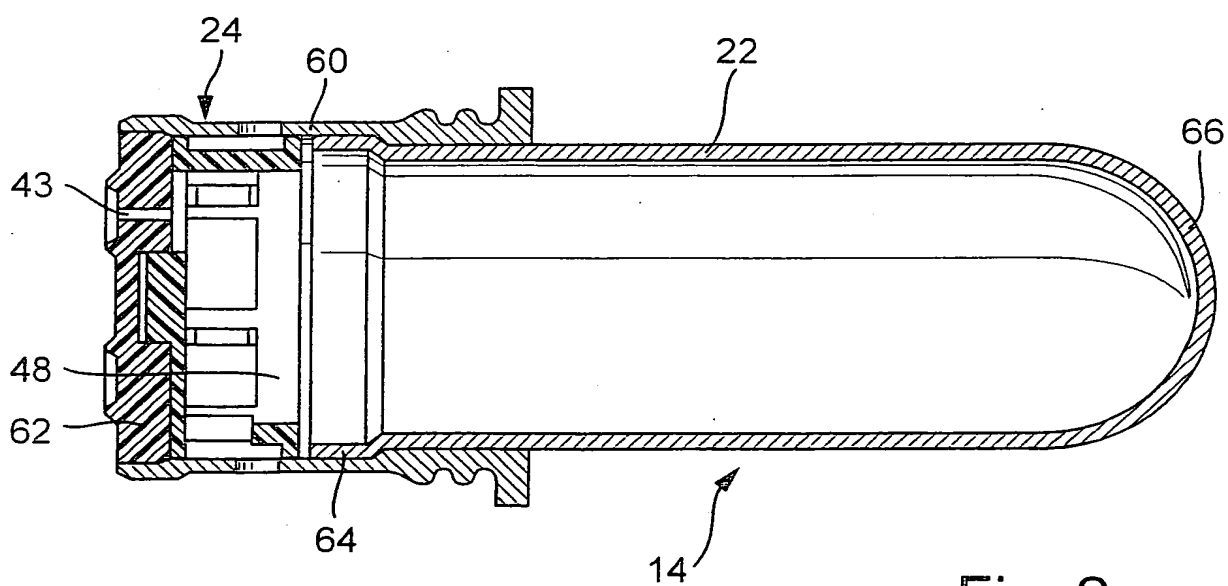


Fig. 2



2/4

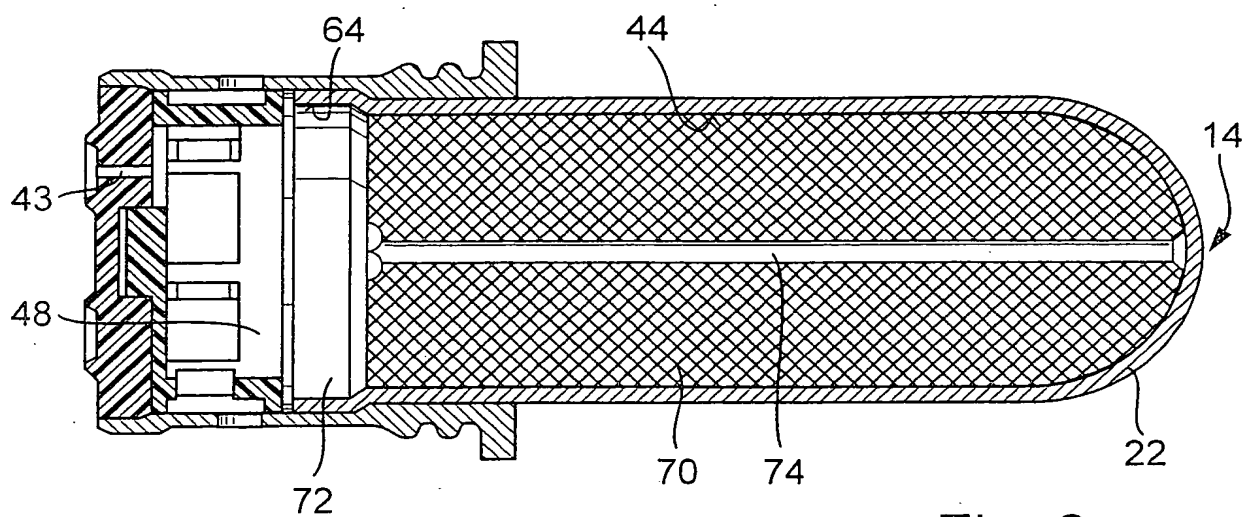


Fig. 3

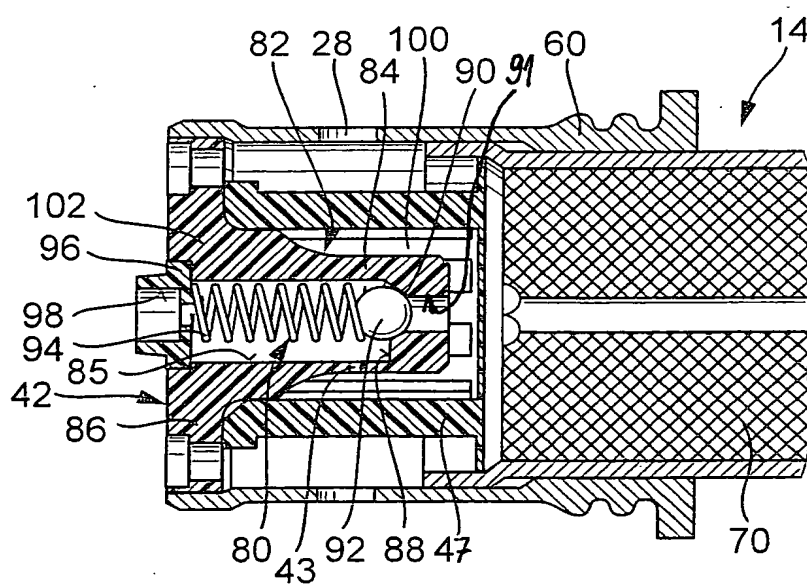


Fig. 4

Fig. 5

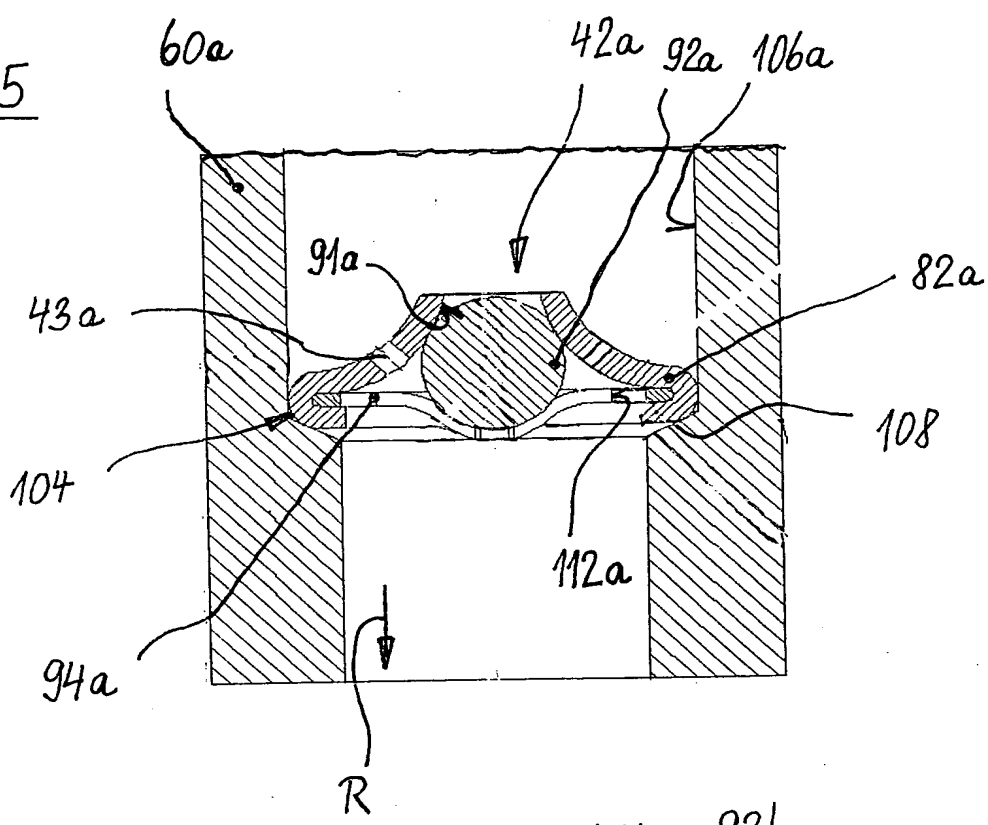


Fig. 6

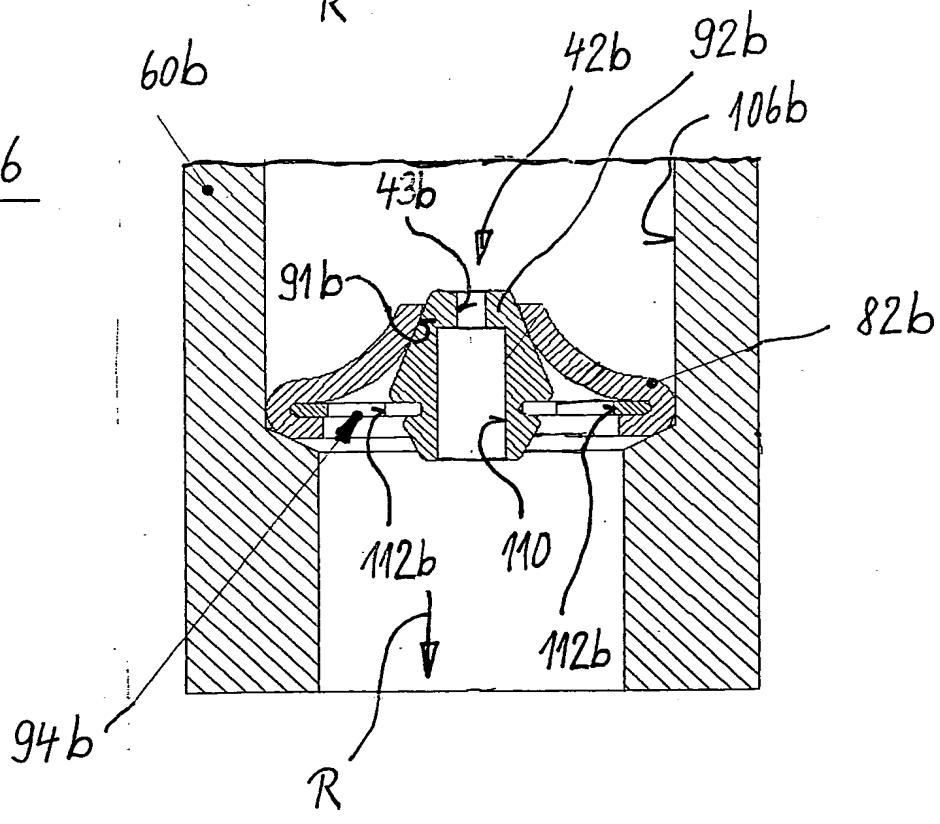


Fig. 7

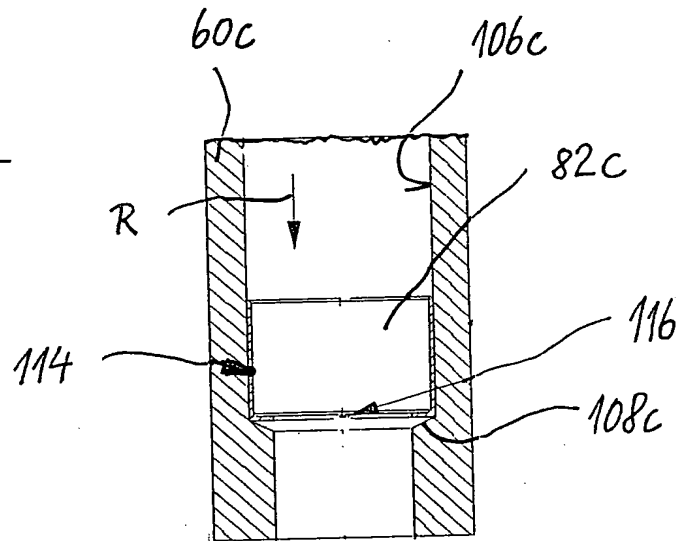


Fig. 8

